

EFFECTOS SOBRE LA HABILIDAD COMUNICATIVA ESCRITA, DE DIFERENTES FORMAS DE AGRUPACIÓN DE ESTUDIANTES, EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA

Cris A. Leal
Unidad Educativa Nacional Pedro Emilio Coll

Julia L. Flores
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Instituto Pedagógico de Caracas

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue analizar el efecto de la modalidad de agrupación de los estudiantes sobre la habilidad comunicativa escrita (HCE) en función de los informes de los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) desarrollados bajo una orientación investigativa en el área de Química. La muestra estuvo constituida por cuatro secciones de clase de tercer año del Liceo "Pedro Emilio Coll", intencionalmente seleccionada. La investigación respondió básicamente a un diseño cuasi experimental en el que la variable independiente fue la modalidad de agrupación de los estudiantes y la dependiente la HCE. Las modalidades de agrupación fueron asignadas al azar: (a) tres grupos experimentales, formados por uno homogéneo de alta competencia, uno homogéneo de baja competencia y uno heterogéneo de baja/alta competencia; y (b) un grupo control, organizado de forma libre y espontánea por los estudiantes. La agrupación se realizó con criterios fundamentados en la teoría de Vygotsky y el análisis de los informes respondió a una matriz de análisis de contenido (MAC) construida a partir de una interpretación pedagógica de dicha teoría con relación a la producción escrita como herramienta para el aprendizaje. Se aplicaron dos pruebas estadísticas: (a) McNemar, que reveló que el grupo heterogéneo logró mejorar significativamente la HCE con relación al resto; y (b) chi-cuadrado de homogeneidad, que reveló el efecto significativo de la

modalidad de agrupación heterogénea sobre la HCE de los estudiantes en comparación con las otras ($p < 0,05$). Este trabajo fortalecerá investigaciones futuras y brinda herramientas pedagógicas para enriquecer la práctica docente.

Descriptor: orientación investigativa, habilidades comunicativas escritas, teoría vygotskiana, trabajos prácticos de laboratorio, informes de laboratorio.

ABSTRACT

The purpose of this research was to analyze the effect of the grouping modality of students on written communicative ability (HCE) based on the reports of practical laboratory work (TPL) developed under a research orientation in the area of Chemistry. The sample was constituted by four sections of class of third year of the School "Pedro Emilio Coll", intentionally selected. The research basically responded to a quasi experimental design in which the independent variable was the grouping modality of the students and the dependent one was the HCE. The grouping modalities were randomly assigned: (a) three experimental groups, consisting of a homogeneous high competition, a homogeneous low competition and a heterogeneous low / high competition; and (b) a control group, organized in a free and spontaneous way by the students. The grouping was based on criteria based on Vygotsky's theory and the analysis of the reports responded to a matrix of content analysis (MAC) constructed from a pedagogical interpretation of this theory in relation to written production as a tool for learning. Two statistical tests were applied: (a) McNemar, which revealed that the heterogeneous group improved significantly the HCE unlike the rest; and (b) chi-square homogeneity, which revealed the significant effect of the heterogeneous grouping mode on the HCE of the students compared to the others ($p < 0.05$). This work will strengthen future research and provide pedagogical tools to enrich teaching practice.

Keywords: investigative orientation, written communicative ability, vygotskian theory, practical laboratory work, lab reports.

RÉSUMÉ

Le but de ce travail de recherche a été l'analyse des résultats de la modalité de regroupement des étudiants sur la compétence communicative écrite (CCE, en espagnol HCE) en fonction des rapports des travaux pratiques de laboratoire (TPL) développés à partir d'un travail de recherche depuis la sphère chimique. L'échantillon était composé de quatre sections de classe de la troisième année de secondaire du Lycée "Pedro Emilio Coll", sélectionnées à l'avance. La recherche a répondu à une conception quasi expérimentale dans laquelle la variable indépendante a été la modalité de regroupement des étudiants et la dépendance, la CCE. Les modalités de regroupement ont été données à l'hasard: (a) trois groupes expérimentaux, formés par un homogène de haute compétence, un homogène de basse compétence et un hétérogène de basse/haute compétence, et (b) un groupe de contrôle, organisé librement et spontanément par les étudiants. Le regroupement a été fait à partir des critères fondés sur la théorie de Vugotsky et les rapports sont le résultat d'une matrice d'analyse du contenu (MAC) construite à partir d'une interprétation pédagogique de la dite théorie en relation avec la production écrite comme outil pour l'apprentissage. Deux preuves statistiques ont été mises en place: (a) McNemar, qui a montré que le groupe hétérogène a permis l'amélioration de la CCE de façon significative en comparaison au reste, et (b) chi-cuadrado d'homogénéité, qui a montré l'effet significatif de la modalité de regroupement hétérogène sur la CCE des étudiants en comparaison aux autres ($p < 0,05$). Ce travail permettra de renforcer les recherches futures et fournir des atouts pédagogiques pour enrichir la pratique enseignante.

Descripteurs: travail de recherche, compétences communicatives écrites, théorie vygostkienne, travaux pratiques de laboratoire, rapports de

RESUMO

O objetivo deste trabalho investigativo foi analisar o efeito da modalidade de agrupação dos estudantes sobre a habilidade comunicativa escrita (HCE) em função dos relatórios dos trabalhos práticos do laboratório (TPL) desenvolvidos a partir de uma orientação investigativa na área da química. A mostra esteve constituída por quatro secções de aulas de terceiro ano do liceu “Pedro Emilio Coll”, previamente selecionados. A investigação respondeu basicamente a um desenho quase experimental onde a variável independente foi a modalidade de agrupação dos estudantes e a dependente, a HCE. As modalidades de agrupação foram assinadas ao acaso: (a) três grupos experimentais, formados por um homogéneo de alta competência, um homogéneo de baixa competência e um heterogéneo de baixa/alta competência; e (b) um grupo controle, organizado de forma livre e espontânea pelos estudantes. A agrupação foi realizada com critérios fundamentados na teoria de Vygotsky e a análise dos relatórios respondeu a uma matriz de análise de conteúdo (MAC) construída a partir de uma interpretação pedagógica dessa teoria em relação à produção escrita como ferramenta para a aprendizagem. Foram aplicadas duas provas estatísticas: (a) McNemar, que revelou que o grupo heterogéneo pôde melhorar significativamente a HCE em relação ao resto; e (b) chi-cuadrado de homogeneidade, que revelou o efeito significativo da modalidade de agrupação heterogénea sobre a HCE dos estudantes em comparação com as outras ($p < 0,05$). Este trabalho vai fortalecer as pesquisas futuras e vai proporcionar ferramentas pedagógicas para o enriquecimento da prática docente.

Descritores: orientação investigativa, habilidades comunicativas escritas, teoria vygotkiana, trabalhos práticos de laboratório, relatórios de laboratório.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha observado un interés creciente en los procesos de construcción social de los significados dentro del aula. Aprender a hablar, a leer y a escribir se enseña desde el principio y a lo largo de la educación, por ser estos factores fundamentales en la comunicación entre los seres humanos. En este sentido, se considera necesario que los docentes brinden a los estudiantes herramientas que permitan el aprendizaje del lenguaje científico, ya que el conocimiento y avance de las ciencias implica el manejo apropiado de una gran cantidad de términos. Al respecto, Lemke (1997) acota que “el cambio en la enseñanza científica que puede hacer más que cualquier otro para mejorar la habilidad de los estudiantes en el uso del lenguaje de la ciencia, consiste en proporcionarles mayor práctica para utilizarlo realmente” (p. 182), para que así puedan desenvolverse en la sociedad de la que forman parte.

Asimismo, la teoría de aprendizaje de Vygotsky (1995) es útil en el contexto escolar porque considera que el lenguaje es un instrumento cultural cuya interiorización, a partir de la interacción social, tiene efectos positivos en el desarrollo de los seres humanos; las palabras controlan las operaciones mentales y contribuyen en el desarrollo de la capacidad para resolver problemas. Esta interacción social favorece la escritura, ya que permite reflexionar y reorganizar el pensamiento para producir conocimientos (Caldera y Escalante, 2007).

Las interacciones que se dan en ciencias al hablar y escribir requiere de lo que se conoce con el nombre de competencia comunicativa, la cual es definida por Hymes (1974), como la capacidad que abarca el conocimiento de la lengua, así como la habilidad para utilizarla. En este sentido, y en el marco de este trabajo, las autoras definen a continuación la habilidad comunicativa escrita (HCE) en textos científicos escolares, como

los informes de laboratorio, con el propósito de enmarcar la investigación desarrollada. Por lo tanto, la HCE se entenderá como: la capacidad del individuo de usar el lenguaje como herramienta en la organización y estructuración de un texto escrito con el fin de comunicar los significados científicos interpretados y/o contruidos en torno a una situación u objeto de estudio dentro de una temática en la que pone en interacción discursiva los elementos lingüísticos, cognitivos, socio-culturales y pragmáticos que permiten darle sentido al propósito, contenido y contexto al hecho comunicativo en la que ocurre dicha construcción intelectual, en términos conceptuales y representacionales, de acuerdo con el nivel académico correspondiente en el que se desenvuelve el aprendiz en el sistema escolar (Flores y Leal, comunicación, marzo 16, 2013)

A pesar de la importancia de la habilidad comunicativa escrita en cualquier disciplina, particularmente en las científicas, es poco lo que se conoce acerca de cómo la forma de agrupación de los estudiantes en diferentes modalidades cooperativas puede afectar su mejora, progreso o desarrollo, especialmente dentro de una orientación investigativa del laboratorio que permite un ambiente o escenario constructivista del aprendizaje, de acuerdo con las tendencias actuales de la enseñanza de la ciencia (Flores, Caballero y Moreira, 2009). En este sentido, Briggie (2005) menciona múltiples investigaciones y razonamientos que terminan revelando que hay contradicciones con relación a las ventajas o no de un cierto modo de agrupación de los estudiantes para el dominio de una tarea, entre las cuales se plantean las siguientes, como resultados investigativos en educación secundaria: (a) el agrupamiento heterogéneo desfavorece a los menos competentes, favoreciendo a los más capaces; (b) el agrupamiento no favorece el logro global de los estudiantes; (c) los estudiantes brillantes se favorecen independientemente de la modalidad de agrupación en la

que participan; y (d) el agrupamiento heterogéneo es más beneficioso si ocurre cooperación significativa entre sus miembros.

Como referencial teórico de este trabajo, la teoría de Vygotsky brinda tres conceptos útiles para comprender la HCE, los cuales se ilustran en el Gráfico 1:

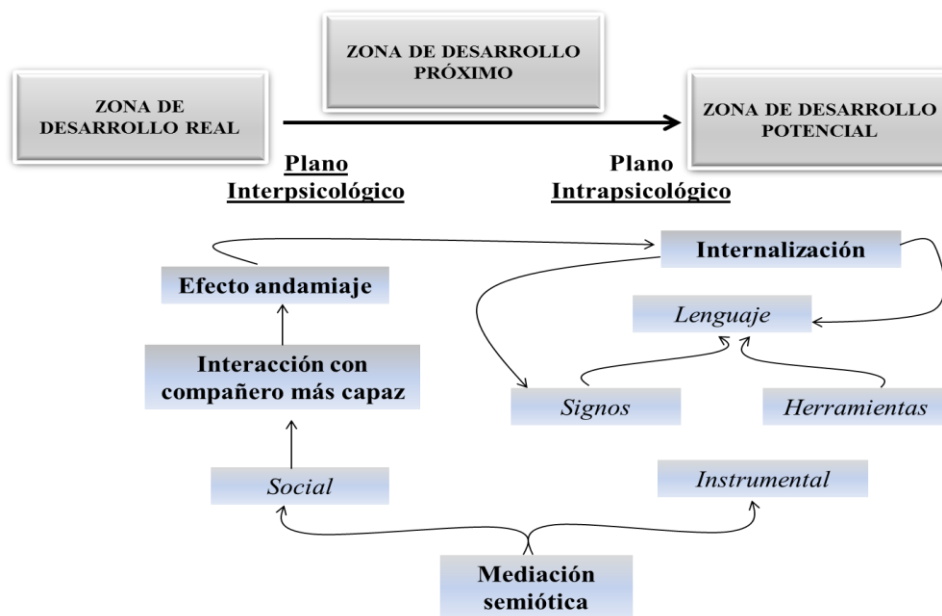


Gráfico 1: esquema basado en la teoría de aprendizaje de Vygotsky. Elaborado por las investigadoras.

En el marco de esta investigación, que toma como base investigativa los informes escritos de los estudiantes como producto de los trabajos prácticos de laboratorio, se describen los conceptos vygotkianos involucrados en el Gráfico 1: (a) la zona de desarrollo real, que se refiere a la capacidad del estudiante para resolver problemas por sí sólo, y que se considerará como el nivel inicial de HCE del estudiante; (b) la zona de desarrollo próximo, que define aquellas funciones que se encuentran en proceso de maduración (Carrera y Mazzarella, 2001) y que el individuo puede llegar a madurar a partir de la mediación social con un compañero

más capaz o experto, por efecto de andamiaje en un plano interpsicológico, lo cual se abordará en esta investigación a través de diferentes modalidades de agrupación de los estudiantes para desarrollar los trabajos prácticos de laboratorio y los respectivos informes escritos; y (c) zona de desarrollo potencial, definida como el nivel que puede lograr el estudiante producto de una mediación social e instrumental, en la que los procesos interpsicológicos ocurridos durante la interacción permiten la internalización de los signos en procesos intrapsicológicos (Pozo, 1996); en este trabajo, esta zona se entenderá como la HCE lograda por los estudiantes al final del proceso.

En este contexto se planteó el problema de esta investigación: ¿Cómo influyen diferentes modalidades de agrupación, organizadas con criterios vygotskianos, en la habilidad comunicativa escrita de los estudiantes que elaboran los informes de los trabajos prácticos de laboratorio desarrollados bajo una orientación investigativa en el área de química de tercer año de Educación Media General?

MÉTODO

La muestra estuvo conformada por 102 estudiantes, distribuidos en cuatro secciones de clase. El diseño cuasi-experimental asumido (Hernández, Fernández y Baptista, 2006) responde a la aplicación de una pre-prueba (informe inicial) y post-prueba (informe final). El Cuadro 1 muestra el diseño de la investigación:

Cuadro 1: diseño cuasi-experimental de la Investigación Realizada: Pre-prueba/Post-prueba con Grupos Intactos (Experimentales y Control)

GE ₁	O ₁	X (GHac)	O ₂
GE ₂	O ₃	X (GHbc)	O ₄
GE ₃	O ₅	X (GHe)	O ₆
GC	O ₇	GLi	O ₈

GE = grupos experimentales; GC = grupo control; X = Tratamiento experimental de agrupamiento intencional bajo criterios vygotskianos; GHac = grupo homogéneo de estudiantes de alta competencia académica; GHbc = grupo homogéneo de estudiantes de baja competencia académica; GHe = grupo heterogéneo de estudiantes de alta y baja competencia académica; GLi = grupo libre formado a voluntad de los estudiantes sin la intervención de la investigadora, considerándose así como grupo control; O= informe inicial (números impares) o informe final (números pares).

PROCEDIMIENTO

Primero se aplicó un taller preparatorio, en que se explicó y aplicó un esquema para conducir un trabajo práctico de laboratorio con orientación investigativa (Flores y Arias, 1999); este esquema había sido aplicado previamente por Velásquez (2007) y Torres (2012), siendo mejorado y validado para este trabajo; luego se realizaron cuatro trabajos de laboratorio con sus respectivos informes.

El primer trabajo se realizó en grupos organizados libremente y el informe (# 1) se elaboró individualmente (informe inicial). Luego, en las cuatro secciones asignadas al azar se organizaron los estudiantes en diferentes modalidades de agrupación por índice académico y resultados del informe inicial (usando una escala de estimación), previa ubicación de cada uno como de alta o baja competencia, con base en el trabajo de Mota y Villalobos (2007).

El informe final (# 4) se realizó también de forma individual; los otros dos informes (#2 y #3) se elaboraron en grupos por modalidad de agrupación, para favorecer el proceso de mediación vygotskiana. Los informes 1 y 4 se analizaron con la matriz de análisis de contenido (MAC), según Cuadro 2.

Cuadro 2: matriz de análisis de contenido fundamentada en criterios vygotskianos.

Dimensiones vygotskianas	Categorías	Subcategorías	Indicadores	Grado del indicador		
				Alto 3	Medio 2	Bajo 1
Motivo	Propósito	Sentido interno	<i>Claridad</i>			
Producción escrita	Tema	Contenido científico	<i>Pertinencia</i>			
	Vocabulario	Lexicalización científica-técnica	<i>Uso de términos científicos</i>			
			<i>Precisión terminológica</i>			
	Sintaxis	Estructura lingüística	<i>Uso de reglas gramaticales</i>			
	Semántica	Textualización	<i>Pertinencia de ideas</i>			
		Sintagmatización	<i>Coherencia de ideas</i>			
		Jerarquización	<i>Discriminación de ideas principales y secundarias</i>			
Producción escrita	Rema	Creatividad	<i>Profundización de ideas</i>			
	Nivel de abstracción	Razonamiento práctico-situacional	<i>Relación representacional</i>			

		Razonamiento teórico- conceptual	<i>Relación concreto- abstracto</i>			
Contextua- lización	Construcción del contexto	Motivos de la tarea Contenido del texto Audiencia potencial	<i>Relación integral motivo-contenido- audiencia</i>			

La MAC utilizada (Cuadro 2) se construyó a partir de las interpretaciones pedagógicas de Valery (2000) y Schneuwly (1992) sobre la teoría de Vygotsky y la asesoría de dos profesores expertos del Instituto Pedagógico de Caracas. Los resultados se analizaron usando las pruebas estadísticas McNemar y Chi cuadrado, a partir de las frecuencias obtenidas en el análisis del informe inicial y final.

RESULTADOS

El Cuadro 3, registra las frecuencias absolutas obtenidas en los respectivos indicadores de la habilidad comunicativa escrita en el grado alto/medio (A/M) y el bajo (B) de todos los grupos participantes. Las frecuencias subtotalizadas sólo permiten apreciar cambios generales dentro de un mismo grupo, considerando el incremento en el grado alto/medio o disminución en el grado bajo.

Cuadro 3: frecuencias absolutas obtenidas en los informes inicial y final en cada uno de los indicadores de la habilidad comunicativa escrita

Indicadores	Frecuencia en que se presenta el grado del indicador por grupo en los informes inicial y final															
	Heterogéneo				Homogéneo alta competencia				Homogéneo baja competencia				Libre			
	Informe inicial		Informe final		Informe inicial		Informe final		Informe inicial		Informe final		Informe inicial		Informe final	
	A/M	B	A/M	B	A/M	B	A/M	B	A/M	B	A/M	B	A/M	B	A/M	B
Claridad	0	14	7	7	6	9	7	8	0	6	2	4	0	8	1	7
Pertinencia	3	11	12	2	3	12	6	9	0	6	3	3	1	7	3	5
Uso de términos científicos	5	9	6	8	1	14	3	12	0	6	2	4	2	6	1	7
Precisión terminológica	3	11	6	8	1	14	3	12	0	6	1	5	2	6	0	8
Uso de reglas gramaticales	7	7	6	8	6	9	5	10	1	5	1	5	3	5	2	6

Pertinencia de ideas	3	11	9	5	0	15	2	13	0	6	2	4	3	5	2	6
Coherencia de ideas	3	11	11	3	7	8	7	8	3	3	2	4	2	6	3	5
Discriminación de ideas principales y secundarias	0	14	1	13	0	15	2	13	0	6	0	6	0	8	0	8
Profundización de ideas	0	14	1	13	0	15	2	13	0	6	0	6	0	8	0	8
Relación representacional	0	14	0	14	0	15	2	13	0	6	1	5	0	8	0	8
Relación concreto-abstracto	1	13	1	13	0	15	2	13	1	5	0	6	0	8	0	8
Relación integral motivo-contenido-audiencia	0	14	0	14	0	15	3	12	0	6	0	6	2	6	4	4
Subtotal	25	143	60	108	24	156	44	136	5	67	14	58	15	81	16	80
Total	168		168		180		180		72		72		96		96	

Nota. Grado A/M = alto/medio; Grado B = bajo

En el Cuadro 4, se observan las frecuencias relativas de la totalidad de los indicadores analizados, en general. La comparación de los porcentajes permite ver que todos los grupos lograron incrementar la frecuencia relativa en el grado alto/medio de los indicadores de la habilidad comunicativa escrita después del tratamiento experimental, disminuyéndola en el grado bajo, lo cual es indicativo de que todos lograron mejorar; sin embargo,

sólo el grupo heterogéneo mostró diferencias significativas ($X^2_{vo} > X^2_{vc}$; $p > 0,05$). Igualmente, se observa que los grupos muestran diferencias entre sí, por lo que es posible que hayan respondido de manera diferencial al tratamiento experimental por la modalidad de agrupación.

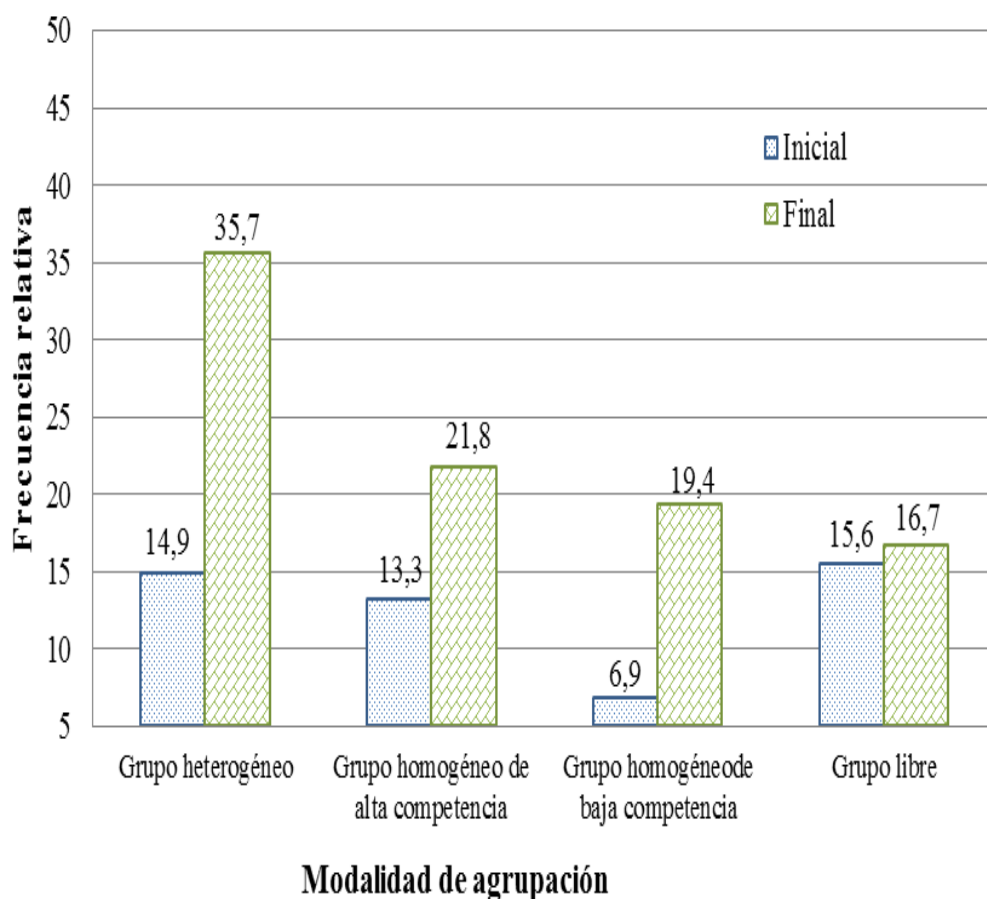
Cuadro 4: frecuencias relativas obtenidas en los informes inicial y final con relación a la totalidad de los indicadores de la habilidad comunicativa escrita

Modalidad de agrupación	Frecuencias relativas por grado (%)				Prueba de McNemar		
	Informe inicial		Informe final		(α = 0,05)		
	A/M	B	A/M	B	X^2_{vo}	X^2_{vc}	p
Heterogénea	14,88	85,12	35,71	64,29	4,923*	3,841	0,0265
Homogénea: alta competencia	13,33	86,67	21,84	78,16	1,125		0,2888
Homogénea: baja competencia	6,94	93,06	19,44	80,56	2,250		0,1336
Libre	15,63	84,37	16,67	83,33	0,250		0,6171

Nota. Grado A/M: alto/medio; Grado B: bajo. * Significativo ($p < 0,05$).

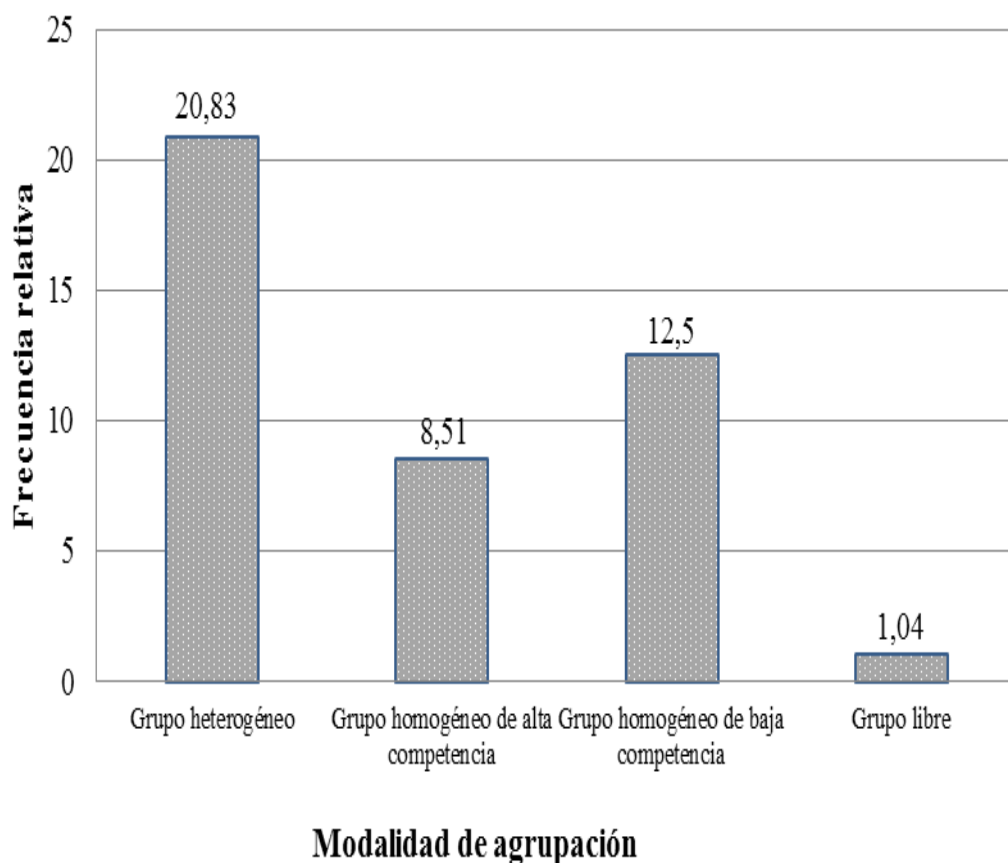
El *Gráfico 2* muestra la diferencia entre las frecuencias relativas obtenidas del análisis de los informes iniciales y finales en el grado alto/medio de cada grupo, en correspondencia con el Cuadro 4. La mayor diferencia entre ambos informes se observa en el grupo heterogéneo, por lo que éste mejora su habilidad comunicativa escrita en mayor proporción que el grupo homogéneo y el libre.

Gráfico 2: comparación de los grupos bajo estudio, en cuanto al mejoramiento en su nivel alto/medio de la habilidad comunicativa escrita, en términos de frecuencias relativas.



El *Gráfico 3*, por su parte, muestra la diferencia porcentual del mejoramiento general en la habilidad comunicativa escrita por modalidades de agrupación. En el mismo se observa que los estudiantes organizados de forma heterogénea mostraron un mayor porcentaje de mejoramiento que el resto de los grupos, siendo el grupo organizado de manera libre el que logró el menor porcentaje de mejoramiento.

Gráfico 3: comparación de los grupos bajo estudio, en cuanto a la variación de la frecuencia relativa en el nivel alto/medio de la habilidad comunicativa escrita.



A su vez, el Cuadro 5, nos muestra los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba de homogeneidad de chi-cuadrado. Los valores arrojados indican que los estudiantes pertenecientes a estos grupos no poseían diferencias significativas en la habilidad comunicativa escrita antes del tratamiento experimental ($p > 0,05$). Sin embargo, al analizar las frecuencias obtenidas en los informes finales de los estudiantes se tiene que el valor observado de chi-cuadrado es mayor que su valor crítico ($X^2_{vo} > X^2_{vc}$; $p < 0,05$) sólo cuando se compara al grupo heterogéneo con el resto de los grupos; esto revela que existen diferencias significativas en el nivel de la habilidad comunicativa escrita entre el grupo heterogéneo en comparación con el resto de los grupos. Por lo tanto, la diferencia observada en la distribución de las frecuencias se debe muy posiblemente al tipo de modalidad de agrupación.

Al comparar los dos grupos homogéneos (baja competencia y alta competencia) y el grupo libre entre sí, los resultados permiten inferir que la habilidad comunicativa escrita de los estudiantes de estos grupos no logró mejorar de manera estadísticamente significativa después del tratamiento experimental, ya que las frecuencias se distribuyeron de forma equitativa. Por lo tanto, estas modalidades de agrupación no parecen favorecer la habilidad comunicativa escrita de forma significativa como ocurre con el grupo heterogéneo.

Cuadro 5: registro de valores de chi-cuadrado obtenidos en la comparación de grupos por pares en informes iniciales e informes finales

Nº	Pares de grupos comparados	Informes iniciales			Informes finales		
		X^2_{vo}	X^2_{vc}	p	X^2_{vo}	X^2_{vc}	p
1	Heterogéneo y homogéneo	1,058	3,841	0,304	10,021*	3,841	0,015

2	Heterogéneo y homogéneo de alta competencia	0,068	3,841	0,794	4,743*	3,841	0,029
3	Heterogéneo y homogéneo de baja competencia	2,222	3,841	0,136	5,51*	3,841	0,019
4	Homogéneos de alta y baja competencia	1,482	3,841	0,223	0,471	3,841	0,492
5	Heterogéneo y libre	0,000	3,841	1,00	9,903*	3,841	0,002
6	Homogéneo y libre	0,453	3,841	0,500	0,609	3,841	0,435
7	Homogéneo de alta competencia y libre	0,115	3,841	0,734	1,792	3,841	0,180
8	Homogéneo de baja competencia y libre	2,186	3,841	0,139	0,068	3,841	0,794

Nota. X^2_{vo} = valor observado de chi-cuadrado (con corrección de Yates); X^2_{vc} = valor crítico de chi-cuadrado.

* Significativo ($p < 0,05$)

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Dado que la escritura es considerada una herramienta para el aprendizaje producto de la interacción social (Caldera y Escalante, 2007), la forma de agrupación de los estudiantes juega un papel importante en el desarrollo de la misma. En este sentido, los resultados de esta investigación permiten decir que la mejora de la habilidad comunicativa escrita de los estudiantes se favorece de manera significativa cuando éstos se organizan según la modalidad de agrupación heterogénea, lo cual coincide con los resultados obtenidos por Briggles (2005), en contraste con el grupo libre y con el grupo organizado de forma homogénea, bien sea de alta competencia o de baja competencia. Sin embargo, estos otros grupos mostraron una tendencia en el mejoramiento de su habilidad comunicativa escrita en el siguiente orden, a pesar de que la misma no fue significativa desde el punto

de vista estadístico: el grupo homogéneo de baja competencia mejoró más que el de alta competencia y éste más que el grupo libre. Por lo tanto, el grupo organizado de forma libre fue el menos favorecido, lo cual es importante de resaltar dado que esta forma de agrupación es la que comúnmente se emplea para trabajar en los laboratorios en las diferentes asignaturas científicas en la institución donde se realizó la investigación.

Sin embargo, el hecho de que los grupos diferentes al heterogéneo mostraran una tendencia general en la mejora en su HCE (Cuadro 4) posiblemente se deba a que: (a) los integrantes del grupo compartían los mismos objetivos, lo que puede influir en su aprendizaje, según Rodríguez y Escudero (2000); (b) el proceso de mediación propicia la internalización, como lo ha referido Vygotsky (1995); y (c) la orientación investigativa guiada de los trabajos prácticos de laboratorio favorece la construcción de significados, según Torres (2012) y Velásquez (2007).

Cabe destacar que, en la agrupación heterogénea, no sólo fueron favorecidos en su habilidad comunicativa escrita los estudiantes de alta competencia, sino también aquellos de baja competencia, a diferencia de lo señalado por Briggie (2005); esto posiblemente se debe a la oportunidad que tiene el estudiante de baja competencia de hablar y escribir sobre su conocimiento durante el proceso interactivo con sus compañeros de alta competencia, facilitándose así su reflexión y aproximación a la zona de desarrollo potencial, como se puede interpretar a partir del Gráfico 1.

REFERENCIAS

Briggle, J. (2005)

Vygotskian based grouping: utilizing the zone of proximal development in a chemistry laboratory. Trabajo de Grado de Doctorado no publicado, Universidad de Texas. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.lib.utexas.edu/etd/d/2005/brigglej28928/brigglej28928.pdf>
Consulta: 2011, Noviembre 20].

Caldera, R. y Escalante, D. (2007)

Enseñar y aprender a escribir en el aula. Caracas: Fundación Editorial El Perro y la Rana.

Carrera, B. y Mazzarella, C. (2001)

Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere*, 13, 41-44.

Flores, J. y Arias, H. (1999)

Hacia un enfoque investigativo del laboratorio de química. UPEL-IPC. Caracas, 1-7.

Flores, J., Caballero, M.C. y Moreira, M.A. (2009)

El laboratorio en la enseñanza de la química: una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 68(33), 75-111.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006)

Metodología de la Investigación. México: Editorial McGraw Hill.

Hymes, D. (1974)

Hacia etnografías de la comunicación. En P.L. Garvin y Y. Lastra de Suárez (Comp.), *Antología de estudios de etnolingüística y sociolingüística* (pp. 48-89). México: UNAM.

Lemke, J. (1997)

Aprender a hablar ciencias. Lenguaje, aprendizaje y valores. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.

Mota, C. y Villalobos, J. (2007)

El aspecto sociocultural del pensamiento y del lenguaje: visión vygotskiana. *Educere*, 11(36), 411-418.

Pozo, J. (1996)

Teoría cognitiva del aprendizaje. Madrid: Ediciones Morata, S.L.

Rodríguez, L. y Escudero, T. (2000)

Interacción entre iguales y aprendizaje de conceptos científicos. *Investigación didáctica*, 18(2), 255-274.

Schneuwly, B. (1992)

La concepción vygotskiana del lenguaje escrito. *Revista Comunicación, Lenguaje y Educación*, 16, 49-59.

Torres, L. (2012)

El enfoque investigativo como una alternativa para el aprendizaje significativo del concepto de hidrólisis enzimática en el laboratorio de bioquímica de la UPEL – IPC. Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.

Valery, O. (2000)

Reflexiones sobre la escritura a partir de Vygotsky. *Educere*, 9, 38-43.

Velázquez, B. (2007)

Influencia del enfoque investigativo sobre el aprendizaje en el laboratorio de química de 9º grado de educación básica. Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas.

Vygotsky, L. (1995)

Pensamiento y lenguaje. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.

NOTA BIOGRÁFICA

Mgr. Cris Leal. Nacida en Caracas. Egresada de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL Instituto Pedagógico de Caracas (IPC) en la especialidad de Química. Es Magister en Enseñanza de la Química de la misma Universidad. Profesora del Liceo Pedro Emilio Coll de Caracas. Sus investigaciones se desarrollan en el área de Química.

Correo electrónico: crisanyeli@gmail.com

Dra. Julia Flores. Nacida en el Estado Bolívar. Licenciada en Ciencias (North Carolina State University, USA), Profesora de Química y Ciencias Generales y Magister en Enseñanza de la Química (UPEL-IPC); Doctora por la Universidad de Burgos (España). Docente asociada de la Cátedra de Bioquímica del IPC; tutora de trabajos de investigación en pregrado y postgrado. Cargos en el IPC: Jefatura de la Cátedra de Bioquímica, Jefatura del Servicio de Centralización Académica, Coordinación de la Maestría en Educación Mención Enseñanza de la Química, Coordinación de Estudios de Postgrado No Conducentes a Grado Académico, Coordinación General de Estudios de Postgrado. Actual Coordinadora Nacional del Programa Doctoral de la UPEL, investigadora PEII, autora de textos escolares y otras obras. Publicaciones en revistas nacionales e internacionales; investigadora en el área de aprendizaje significativo en el laboratorio de ciencias, así como en análisis químico.

Correo electrónico: jflorespejo@hotmail.com